

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

By Express Mail  
No. EL645965275US

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01225525  
PUBLICATION DATE : 08-09-89

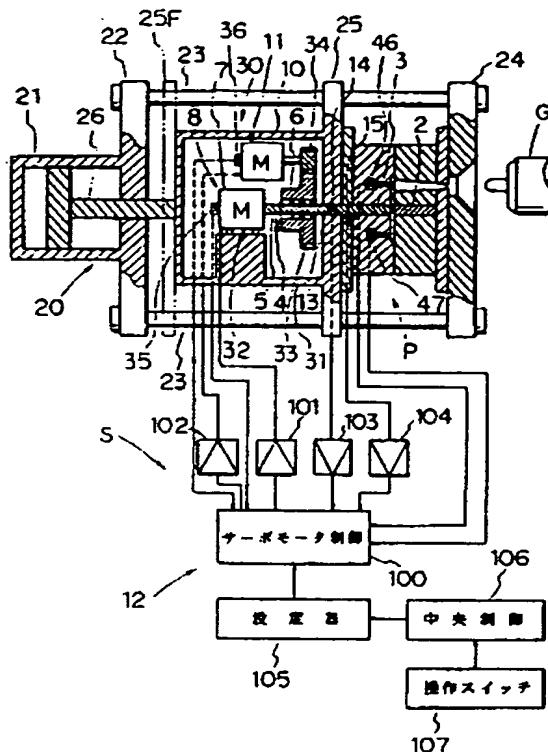
APPLICATION DATE : 04-03-88  
APPLICATION NUMBER : 63052212

APPLICANT : NISSEI PLASTICS IND CO;

INVENTOR : YANAGISAWA KAORU;

INT.CL. : B29C 45/56 B29C 45/36 B29C 45/80

TITLE : INJECTION COMPRESSION MOLDING  
METHOD AND DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To carry out ultra-precision molding by revolution controlling a ball screw shaft and a ball screw nut constituting a ball screw mechanism at the time of compression molding.

CONSTITUTION: When a molding material is injection filled in a cavity formed with a fixed side core 2 and a movable side core 3 and compression molding is carried out by pressurizing the movable side core 3, the relative displacement in the axial direction of both is zero by revolving a ball screw shaft 5 and a ball screw nut 6 in a ball screw mechanism 4 respectively in the same direction at the same speed. When the speed of either one of said two is varied relatively in said state, the ball screw shaft 5 or the ball screw nut 6 generates relative displacement in the regular direction or reverse direction in compliance with the speed difference. As the position control of micro-displacement, therefore, can be effected and also micro-speed can be generated, said relative displacement is applied to the movable core in a mold M to carry out compression molding of an ultra-precision molded product.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑯日本国特許庁(JP)

⑮特許出願公開

⑰公開特許公報(A) 平1-225525

⑯Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	⑮公開 平成1年(1989)9月8日
B 29 C 45/56 45/36 45/80		7639-4F 6949-4F 7258-4F審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)	

⑲発明の名称 射出圧縮成形方法および装置

⑳特願 昭63-52212

㉑出願 昭63(1988)3月4日

㉒発明者 宮原正昭 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日精樹脂工業株式会社内

㉓発明者 柳沢薫 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日精樹脂工業株式会社内

㉔出願人 日精樹脂工業株式会社 長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地

㉕代理人 弁理士 下田茂

明細書

1. 発明の名称

射出圧縮成形方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 固定側コアと可動側コアにより形成されるキャビティに成形材料を射出充填し、可動側コアを加圧して圧縮成形を行う射出圧縮成形方法において、ボールネジ機構部を構成するボールネジ軸およびボールネジナットを回転制御することによりボールネジ軸またはボールネジナットを軸方向へ相対変位させ、この相対変位を可動側コアに付与して圧縮成形することを特徴とする射出圧縮成形方法。

(2) ボールネジ軸およびボールネジナットを同一方向かつ同一速度で回転させることにより、軸方向への相対変位をゼロにし、この状態でボールネジ軸またはボールネジナットの少なくとも一方の速度を変化させ、前記相対変位を生じさせることを特徴とする請求項1記載の射出圧縮成形方法。

(3) ボールネジ軸およびボールネジナットを同一方向かつ同一速度で回転させることにより、軸方向への相対変位をゼロにし、射出充填時に、前記相対変位を生じさせて可動側コアを後退させ、圧縮成形時に可動側コアを前進させることを特徴とする請求項1記載の射出圧縮成形方法。

(4) 射出充填時および(または)圧縮成形時において、可動側コアの位置、圧力、速度のうち一または二以上を制御することを特徴とする請求項1記載の射出圧縮成形方法。

(5) 固定側コアと可動側コアにより形成されるキャビティに成形材料を射出充填し、可動側コアを加圧して圧縮成形を行う射出圧縮成形装置において、ボールネジ軸およびボールネジナットから構成するボールネジ機構部と、ボールネジ軸を回転駆動する第一駆動部と、ボールネジナットを回転駆動する第二駆動部と、各駆動部を制御する制御部と、ボールネジ軸またはボールネジナットの軸方向における相対変位を可動側コアに付与する伝達部を備えてなることを特徴とする射出圧縮成

## 特開平1-225525 (2)

形装置。

(6) 第一駆動部および(または)第二駆動部はサーボモータを用いて構成したことを特徴とする請求項5記載の射出圧縮成形装置。

(7) 全体が金型の型締め装置に着脱するようにユニット構成したことを特徴とする請求項5記載の射出圧縮成形装置。

(8) 制御部は可動側コアの位置、圧力、速度のうち一または二以上をそれぞれ検出するセンサを備え、各センサの検出結果に基づいてフィードバック制御することを特徴とする請求項5記載の射出圧縮成形装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は超精密成形品を射出圧縮成形する場合に用いて好適な射出圧縮成形方法および装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

固定側コアと可動側コアによって形成されるキャビティに、射出装置から溶融樹脂(成形材

行うことができない問題があった。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上述した従来の技術に存在する諸問題を解決した射出圧縮成形方法および装置の提供を目的とするもので、以下に示す射出圧縮成形方法および射出圧縮成形装置によって達成される。

即ち、本発明に係る射出圧縮成形方法は、固定側コア2と可動側コア3によって形成されるキャビティに成形材料を射出充填し、この可動側コア3を加圧して圧縮成形するに際し、ボールネジ機構部4を構成するボールネジ軸5及びボールネジナット6を回転制御することにより、ボールネジ軸5又はボールネジナット6を軸方向へ相対変位させ、この相対変位を可動側コア3に対して付与する。また、このとき、ボールネジ軸5及びボールネジナット6を同一方向かつ同一速度で回転させて当該相対変位をゼロにし、この状態でボールネジ軸5又はボールネジナット6の少なくとも一方の速度を変化させ、例えば射出充填時には当該相対変位によって可動側コア3を後退させるとと

料)を射出充填し、さらに駆動部によって可動側コアを加圧して圧縮成形を行う射出圧縮成形装置は知られている。

ところで、圧縮成形は可動側コアを加圧して行うが、この加圧方式として、従来は主に直圧方式とトグル方式が用いられている。直圧方式は油圧シリンダの駆動力を直接可動側コアへ作用させて圧縮成形するものであり、一方、トグル方式はトグル運動に油圧シリングを用い、かつ機械的なリンク機構を利用して圧縮成形するもので、いずれも圧縮成形工程は圧力制御によって行われる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

このように、従来の射出圧縮成形装置は、主に圧力制御によって行われるため、応答性、安定性、正確性及び精度面において劣り、例えば凹レンズのような超精密成形品の場合には射出充填される樹脂量がショット毎に異なると、圧縮成形時におけるキャビティ内の厚さ寸法もバラつき、結局、凹レンズの厚さ(特に中心部)に対し精度の高い圧縮成形が困難となるとともに、安定した制御を

もに、圧縮成形時には可動側コア3を前進させることができるようにしている。

一方、かかる方法を実施する射出圧縮成形装置は、例えば金型Mの型締め装置20に着脱するユニットを構成し、ボールネジ軸5及びボールネジナット6からなる前記ボールネジ機構部4と、サーボモータ7を利用してボールネジ軸5を回転駆動する第一駆動部8と、サーボモータ10を利用してボールネジナット6を回転駆動する第二駆動部11と、各駆動部8及び11を制御する制御部12と、ボールネジ軸5又はボールネジナット6の軸方向への相対変位を、キャビティを構成する可動側コア3に付与する伝達部13を備える。なお、制御部12には可動側コア3の位置、圧力、速度のうち一又は二以上をそれぞれ検出するセンサ14、15を備えている。

#### 〔作用〕

次に、本発明に係る射出圧縮成形方法および射出圧縮成形装置の作用について説明する。

ボールネジ機構部4におけるボールネジ軸5と

### 特開平1-225525 (3)

ボールネジナット6をそれぞれ同一方向かつ同一速度で回転(望ましくは高速回転)させれば、両者の軸方向における相対変位はゼロとなる。この状態でボールネジ軸5又はボールネジナット6の少なくとも一方の速度を相対的に変化させればその速度差に応じてボールネジ軸5又はボールネジナット6は正方向又は逆方向へ相対変位を生ずる。よって、微小変位(ミクロン単位)の位置制御が可能となり、また、微小な速度を作りだすことができるため、この相対変位を金型Mにおける可動側コア3に作用させて超精密成形品の圧縮成形を行う。

#### [実施例]

以下には本発明に係る好適な実施例を図面に基づき詳細に説明する。

まず、第1図を参照して本発明に係る射出圧縮成形装置の概略構成について説明する。同図は同射出圧縮成形装置の概略構成図である。

第1図に示すように、射出圧縮成形装置1は左側から大別して、型締め装置20、圧縮装置ユ

ニット30、金型M、射出装置G、さらにブロック回路で示す制御系Sを備える。

型締め装置20は型締めシリング21を備え、このシリング21のフランジ22からタイバー23…を延出し、このタイバー23…の先端に固定盤24を取り付ける。タイバー23…には軸方向へスライド自在の可動盤25を配し、可動盤25は型締めシリング21のラム26によって進退せしめられる。

そして、この可動盤25とラム26の間には圧縮装置ユニット30を配設する。実施例(第1図)は同ユニット30を可動盤25へ一体に組込んだ専用機の場合を示したが、その他、仮想線25Fで示すように、一般的な型締め装置20の可動盤の先端面に対し着脱式となるユニットとして構成し、汎用性を持たせてもよい。一方、圧縮装置ユニット30はボールネジ機構部4を備える。ボールネジ機構部4はボールネジ軸5とボールネジナット6からなる。ボールネジ軸5の後端は第一駆動部8を構成するサーボモータ7のシャフト

に直結する。このサーボモータ7はケーシング31のリニアベアリング32を介して軸方向へ摺動自在となる。また、ボールネジ軸5の先端は金型Mにおける可動側コア3に結合する。なお、ボールネジ軸5の中途にはロードセル(圧力センサ)14を介設してボールネジ軸5に印加される圧力(樹脂圧力)を検出できるようとする。一方、ボールネジナット6は軸方向への変位が規制され、外周には被動ギア33を一体に設ける。被動ギア33は第二駆動部11を構成するサーボモータ10のシャフトに設けた駆動ギア34に噛合する。また、各サーボモータ7、10には回転速度を検出する速度センサ35、36を備え、さらにロードセル14に対して反対側の位置には可動側コア3の位置を検出する位置センサ15を配設する。

次に、圧縮装置ユニット30の具体例三例を第2図～第4図に挙げて具体的に説明する。第2図～第4図はいずれも圧縮装置ユニットの縦断面図を示す。なお、各図において、第1図と同一部分には同一符号を付しその構成を明確にした。

まず、第2図に示す圧縮装置ユニット30aは、ボールネジ機構部4のボールネジ軸5を、カップリング50を介してサーボモータ7のシャフト51に直結したもので、このサーボモータ7はベース52に固定する。ベース52はリニアベアリング53を介してケーシング31の軸方向へ変位自在に支持される。また、フランジ55とともにケーシング31に固定した他方のサーボモータ10のシャフト53には駆動ギア34を設け、ボールネジ機構部4におけるボールネジナット6に一体に設けた被動ギア33に噛合する。ボールネジナット6はフランジ55に固定されたベアリング56によって回転自在に支持されるが、軸方向の変位は規制される。なお、ボールネジ軸5の先端は伝達部13を介して可動側コア3に結合する。

よって、第2図に示す圧縮装置ユニット30aは、サーボモータ7とボールネジ軸5がカップリング50によって直結するため、バックラッシュが無くなり、極めて精度の高い制御が可能となる利点がある。反面、可動側コア3を進退させる際

#### 特開平1-225525 (4)

に、サーボモータ7等も共に進退するため、応答性に弱点を生じる。

次に、第3図に示す圧縮装置ユニット30bは、各サーボモータ7、10の双方をケーシング31に固定し、ボールネジ軸5に設けた被動ギア60とサーボモータ7に設けた駆動ギア61を噛合せしめるとともに、被動ギア60はフランジ62によって軸方向の変位が規制され、かつスライド機構63を介してボールネジ軸5の軸方向へ変位が許容される。

よって、第3図に示す圧縮装置ユニット30bはボールネジ軸5のみが軸方向へ変位し、応答性を高めることができ、また、軸方向の幅寸法を著しく小さくでき、小型コンパクト化を図れる利点がある。反面、サーボモータ7側とボールネジ軸5を直結しないためバックラッシュを生ずる弱点がある。

次に、第4図に示す圧縮装置ユニット30cは第2図に示した圧縮装置ユニット30aのカップリング50を変更したもので、同カップリング5

0とボールネジ軸5を、スライド機構70を介して結合し、各サーボモータ7、10はケーシング31に固定したものである。

よって、圧縮装置ユニット30cは応答性を高め得るが、ユニット全体の大きさは第2図に示した圧縮装置ユニット30aと同一水準になる。

なお、代表的な例を挙げたが、その他各種の変更例が考えられる。

次に、金型Mについて説明する。金型Mは第5図に示すように、可動型40と固定型41からなり、可動型40は可動盤25に固定し、固定型41は固定盤24に固定する。また、可動型40には摺動自在な可動側コア3を備え、固定型41には固定側コア2を備える。固定側コア2と可動側コア3によりパーティング面にはキャビティ42が形成され、このキャビティ42はランナ43を介してスブル44に連通し、さらにスブル44は固定盤24に設けたノズル受部45に連通する。そして、ノズル受部45には射出装置Gが当接する。なお、ランナ43はキャビティ42に対して

その両側に形成され、それぞれのランナ内に臨んで内圧を検出する内圧センサ46、47をそれぞれ配設する。

次に、制御系Sについて説明する。制御系Sは第1図のようにサーボモータ制御部100を備える。サーボモータ制御部100からはドライブアンプ101、102を介して各サーボモータ7、10に駆動電力を供給する。また、各サーボモータ7、10に設けた速度センサ35、36、内圧センサ46、47はサーボモータ制御部100に接続するとともに、ロードセル14及び位置センサ15はアンプ103、104を介してサーボモータ制御部100に接続する。さらに、サーボモータ制御部100には位置、圧力、速度の各設定値を設定できる設定器105を接続し、設定器105は操作スイッチ107を接続した中央制御部106に接続する。

次に、射出圧縮成形方法について、小径の凹レンズを例にとって説明する。

以下、二通りの成形方法を示す。

まず、第一の成形方法は、可動側コア3を予め所定位置に設定し、型締め装置20を制御してパーティング面が樹脂圧力で開かないように押える。この後、射出装置Gから成形材料（溶融樹脂）を射出充填し、キャビティ42内に充填させる。そして、一方の内圧センサ47が成形材料の流入を感じ、或は他方の内圧センサ46が所定の圧力まで上昇すると、可動側コア3を所定の後方位置まで後退させる。この際、可動側コア3はロードセル14によって検出する樹脂圧力を、予め設定した一定値に保持するように後退動作を制御する。一方、射出充填工程の終了によって圧縮成形工程に移行する。圧縮成形工程では可動側コア3を設定速度によって設定された所定位置まで前進させる。可動側コア3が前進して停止する最終停止位置は凹凸レンズ等の超精密成形品の厚さ（寸法）を決定する重要な因子であり、この位置制御は位置センサ15の位置検出に基づくフィードバック制御により実行される。

また、これらの一連の動作の中で、可動側コア

## 特開平1-225525 (5)

3の停止状態はサーボモータ7とサーボモータ10の相対的回転動作の中でつくりだされる。即ち、双方のサーボモータ7と10を同一方向へ同一速度（速度は2000 rpm程度まで許容される）で回転させれば、双方のサーボモータによって回転せしめられるボールネジ機構部4は見掛上停止する。一方、前進後退させる場合には速度制御を行うのみで足り、サーボモータ自身の起動時間が不要となる。つまり、動摩擦範囲において瞬時、かつ滑らかに応答させることができる。さらにまた、回転伝達機構に含まれるギアによって生ずるバックラッシュも、回転方向が同一方向、かつ同一負荷を受けるため、全く生じない。しかも、他の部分もキー等の使用がないため、回転方向、長手方向にはクリアランスが発生せず、高精度を維持できるとともに、サーボモータの制御が容易で、ダイナミックレンジや速度リップルに対しても極めて有効に作用する。

このような成形方法によってサイクル毎の最終停止位置は極めて安定し、得られる成形品（凹レンズ）の厚さはほとんどバラつきがなく、良好なレンズ性能を満足する。また、可動側コア3に設けたロードセル14によって検出される樹脂圧力を保持しながら後退させるため、成形材料の充填量にバラつきが発生してもキャビティ42における容積変化によって充填量の補正が行われる。この結果、得られる成形品は圧縮による転写が極めて良好となり、しかも、圧力制御による従来方法では成形品の重量に大きなバラつきを生じたが、本発明方法によれば、バラつきのほとんど無い、安定した品質を得ることができた。

一方、第二の成形方法は内圧センサ46が一定の樹脂圧力になるように射出圧力の制御を行い、可動側コア3を一定の速度で所定の後方位置まで後退させる方法であり、この後退位置からの圧縮成形工程は前述した第一の成形方法と同一に行われる。ところで、凹レンズの樹脂充填時の流入挙動は複雑であるが、一般的には外周部分の肉厚部に樹脂が回り込み、厚さの薄い中心部分は最後になる。このため、ゲートの反対側にウェルドライ

ンが発生することは良く知られている。よって、本発明方法のように、射出充填時にキャビティ42の容積を徐々に大きくすることは最小肉厚部（凹レンズ中心部）への樹脂の入り込み抵抗を徐々に小さくすることであり、結局、樹脂の充填を比較的の安定（一定）した圧力で行うことができ、ゲート周辺の応力歪は著しく緩和できる。

なお、上述した成形方法は射出充填時に当該射出充填に対応して可動側コア3を後退させたが、可動側コア3は射出充填の前に予め一定の位置まで後退させておいてもよい。

以上、実施例について説明したが、本発明はこのような実施例に限定されるものではなく、細部の構成、形状、手法において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更実施できる。

### 〔発明の効果〕

このように、本発明に係る射出圧縮成形方法および装置は圧縮成形時においてボールネジ機構部を構成するボールネジ軸及びボールネジナットを回転制御することにより、ボールネジ軸又はボ

ルネジナットを軸方向へ相対変位させ、この相対変位を可動側コアへ付与するようにしたため、次のような効果を得る。

- ① 位置、圧力、速度の制御においてミクロ単位の制御を行うことができるため、精度面において優れ、特に、凹レンズのような成形品においては厚さ寸法の誤差を著しく小さくできる等、超精密成形を行うことができる。
- ② サーボモータの起動が不要となるため、瞬時制御、円滑制御を容易に行うことができ、正確性、安定性に優れる。

### 4. 図面の簡単な説明

第1図：本発明に係る射出圧縮成形装置の概略構成図、

第2図：同射出圧縮成形装置における圧縮装置ユニットの縦断面図、

第3図：同圧縮装置ユニットの他の例に係る縦断面図、

第4図：同圧縮装置ユニットの他の例に係る縦断面図、

特開平1-225525 (6)

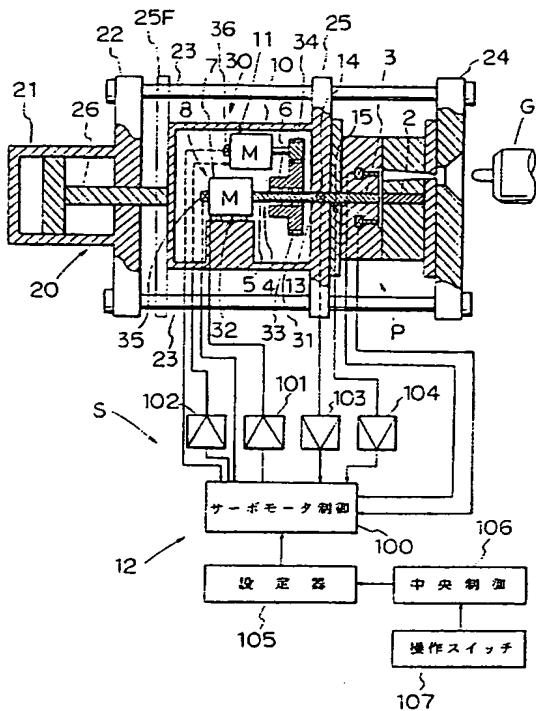
第5図：同時出圧縮成形装置における金型の概  
断面図。

尚図面中、

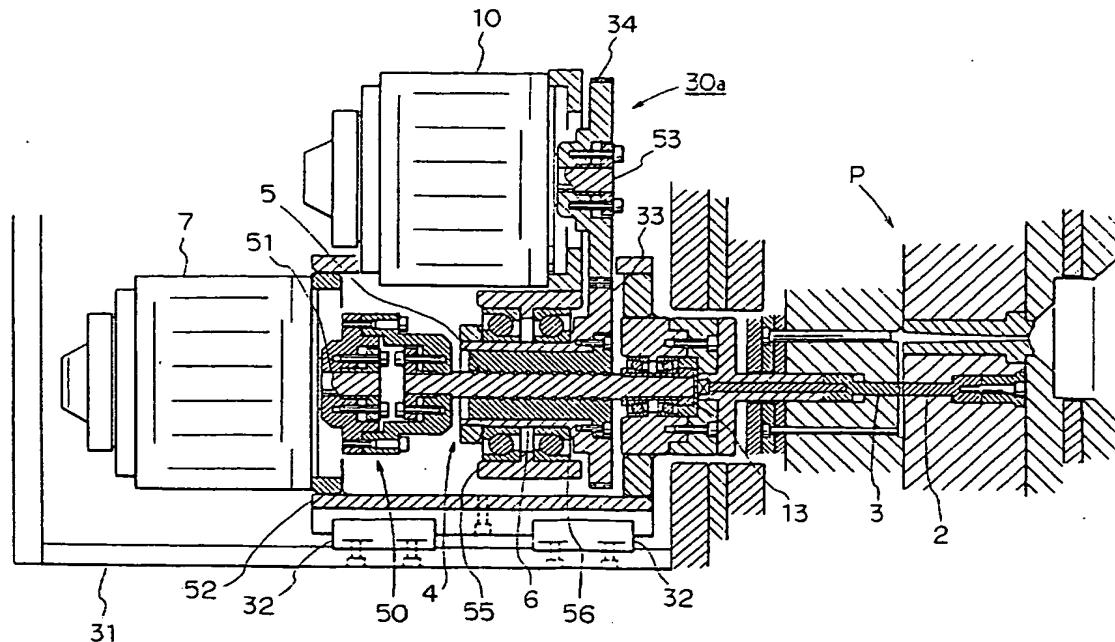
1 : 射出圧縮成形装置	2 : 固定側コア
3 : 可動側コア	4 : ボールネジ機構部
5 : ボールネジ軸	6 : ボールネジナット
7 : サーボモータ	8 : 第一駆動部
10 : サーボモータ	11 : 第二駆動部
12 : 駆動部	13 : 伝達部
14, 15 : センサ	20 : 型締め装置
M : 金型	

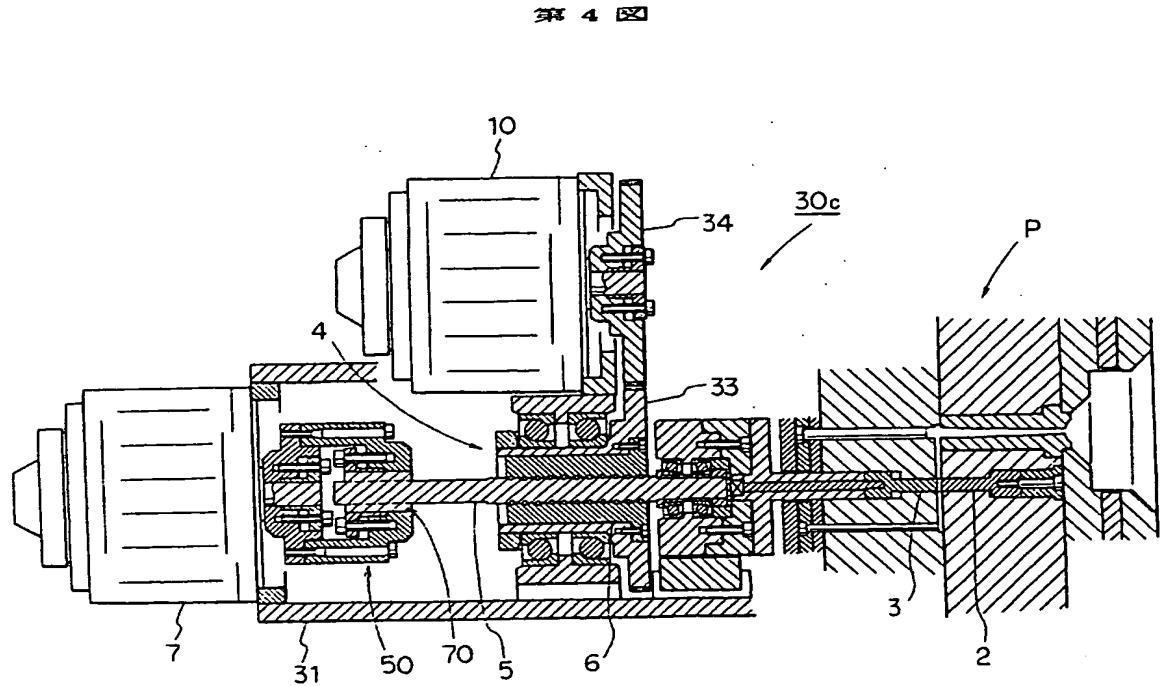
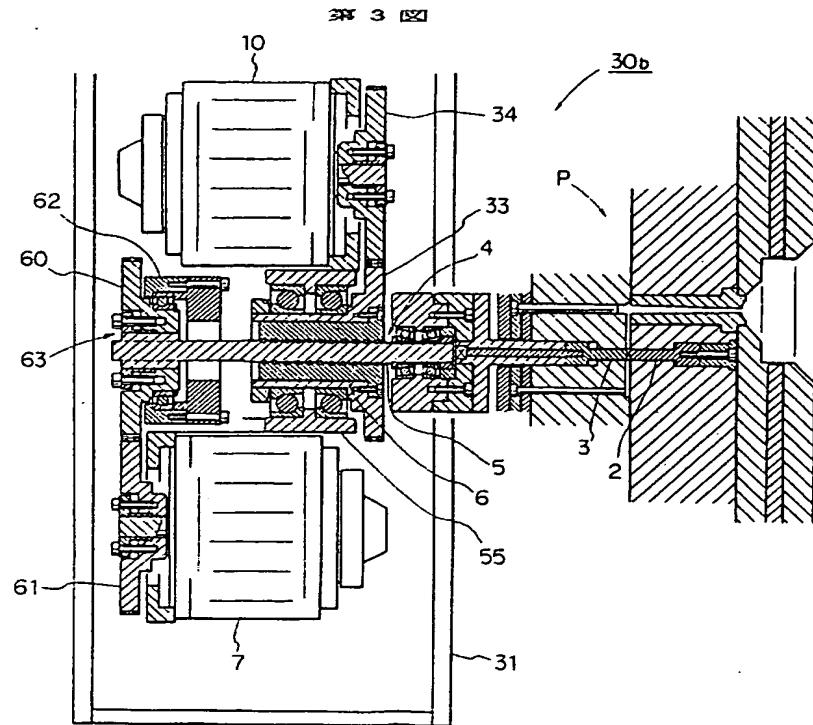
特許出願人 日精樹脂工業株式会社  
代理人弁理士 下田茂

第1図



第2図





特開平1-225525 (8)

## 手続補正書(自発)

昭和63年9月12日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示  
昭和63年特許願第52212号

2. 発明の名称  
射出圧縮成形方法および装置

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地  
日精樹脂工業株式会社  
代表者 島喜治

4. 代理人  
〒380 長野県長野市緑町1393-3  
富士火災長野ビル5階  
電話 (0262) 28-3828  
ファクシミリ (0262) 28-3016  
(8857) 井理士 下田茂

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正の対象  
明細書の「発明の詳細な説明」、「図面の簡単な説明」の欄および図面

特許庁  
63.9.11

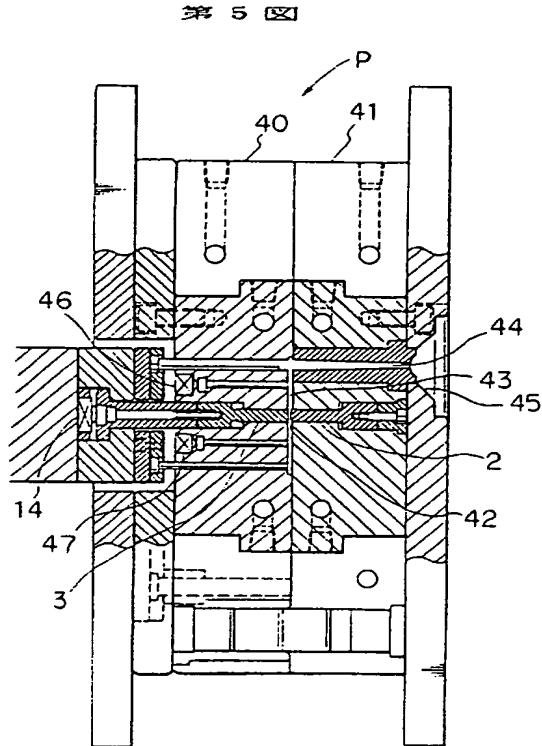
る。なお、サーボモータ7は7sの位置に設けてもよい。」

(3) 明細書第18頁第17行目～同頁第18行目に記載する「第3図：同圧縮装置ユニットの他の例に係る縦断面図、」を次のように訂正する。

「第3図(A)、(B)：同圧縮装置ユニットの他の例に係る縦断面図、」

(4) 図面中、第1図を別紙のように訂正する。

(5) 図面中、第3図を別紙第3図(A)に訂正し、また、別紙第3図(B)を新たに追加する。



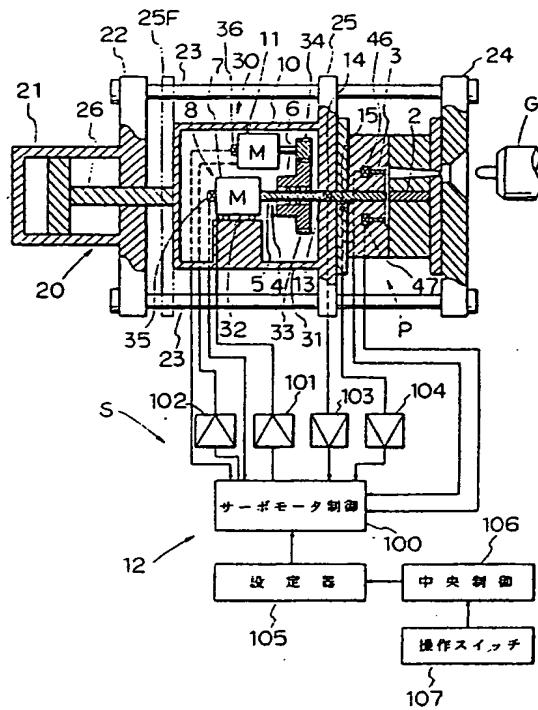
### 7. 補正の内容

(1) 明細書第11頁第3行目及び同頁第11行目に記載する「第3図」を「第3図(A)」に訂正する。

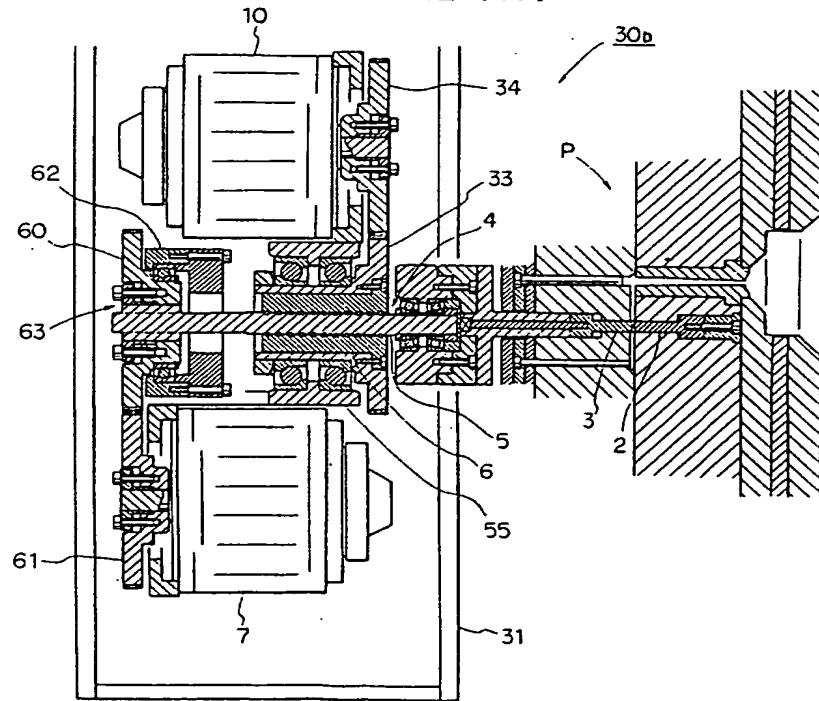
(2) 明細書第11頁第17行目の次に次文を挿入する。

「なお、第3図(B)には第3図(A)の改良実施例を示す。同図(B)は基本的に同図(A)に示した実施例と同じであるが、サーボモータ7からスライド機構63への回転伝達機構及びサーボモータ10からボールネジナット6への回転伝達機構に、伝達方向を垂直に変換するベルギア65と66、それに67と68を用いたものである。これにより2基のサーボモータ7と10は型開閉方向に対して垂直に、かつ両モータを並べて配することができる。一般に、サーボモータは高出力になってしまって、径はほとんど変わらず、全長が長くなる傾向にある。したがって、本構成によればサーボモータの出力が異なってもサーボモータを変更するのみで装置本体は兼用できる利点があ

第1図



第3図(A)



特開平1-225525 (10)

図3 図(B)

